

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510006286.5

[51] Int. Cl.

H01L 21/304 (2006.01)

H01L 21/78 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

B28D 5/02 (2006.01)

B26D 1/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100456431C

[22] 申请日 2005.2.2

[21] 申请号 200510006286.5

[30] 优先权

[32] 2004.2.2 [33] JP [31] 25036/2004

[73] 专利权人 株式会社迪斯科

地址 日本东京

[72] 发明人 德满直哉

[56] 参考文献

US6345616B1 2002.2.12

US6348943B1 2002.2.19

JP2000-188267A 2000.7.4

US2004/0011176A1 2004.1.22

JP2003-236748A 2003.8.26

审查员 戴丽娟

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏

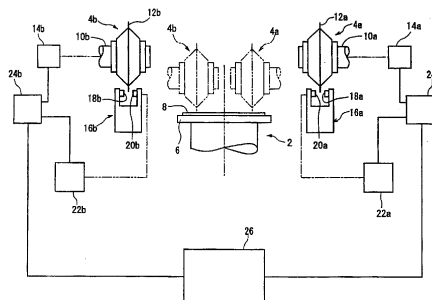
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有一对切削装置的切削设备

[57] 摘要

一种切削设备，其包括：用于夹持工件的夹持装置；用于切削由所述夹持装置所夹持的工件的一对切削刀片，所述切削刀片可适合于进行旋转；用于探测所述一对切削刀片中的每个切削刀片磨损量的磨损量探测装置；以及控制装置。所述控制装置被布置成可选择性地利用所述一对切削刀片中的两个切削刀片或其中一个切削刀片来切削工件。当工件将被所述一对切削刀片中的一个切削刀片进行切削时，所述控制装置对由所述磨损量探测装置探测到的所述一对切削刀片的磨损量进行比较，且使得由磨损量较小的切削刀片来切削工件。



1. 一种切削设备，其包括：

用于夹持工件的夹持装置；

一对切削刀片，其磨损速率相同，所述切削刀片可适合于进行旋转，用于切削由所述夹持装置所夹持的工件；

用于探测所述一对切削刀片中的每个切削刀片磨损量的磨损量探测装置；

以及控制装置，

所述一对切削刀片可彼此相靠近和相远离地移动，且可相对于所述夹持装置相靠近和相远离地移动；

所述控制装置被布置成可选择性地利用所述一对切削刀片中的两个切削刀片或其中一个切削刀片来切削工件；

所述切削设备还包括：

一对旋转心轴，所述一对切削刀片可互换地分别固定到旋转心轴的前端部分上；

旋转心轴高度探测装置，其用于探测一对旋转心轴的高度；

切削刀片探测装置，其具有光线发射元件和光线接收元件；

比较装置，用来将光线接收元件的输出电压与参考电压进行比较，且连接到光线接收元件上，当切削刀片位于光线发射元件和光线接收元件之间，同时，当光线接收元件所接收到的光线量减少到预定参考值，且当光线接收元件的输出电压减少到预定参考值时，比较装置产生信号，指示切削刀片的最下端到达了光线发射元件和光线接收元件之间的预定位置；

当比较装置产生信号时，切削刀片磨损量探测装置根据旋转心轴的高度来计算切削刀片的磨损量，该切削刀片的磨损量是在

比较装置产生关于未使用的新切削刀片的信号时的旋转心轴高度与在比较装置产生关于已使用过的切削刀片的信号时的旋转心轴高度之间的差值；

其中，当工件将被所述一对切削刀片中的一个切削刀片进行切削时，所述控制装置对由所述磨损量探测装置探测到的所述一对切削刀片的磨损量进行比较，且使得由磨损量较小的切削刀片来切削工件。

2. 如权利要求 1 所述的切削设备，其特征在于：

所述工件是半导体晶片，在所述半导体晶片的面上布置有第一系列切削线和第二系列切削线，其中第一系列切削线由沿平行于第一方向延伸的多条切削线组成，第二系列切削线由沿垂直于所述第一方向延伸的多条切削线组成；且第一系列切削线中的相邻两条切削线之间的间距和第二系列切削线中的相邻两条切削线之间的间距，都小于所述一对切削刀片之间的最小间距；以及

在沿所述第一系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之前，所述控制装置比较由所述磨损量探测装置所探测到的所述一对切削刀片的磨损量；并且，在完成沿所述第一系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之后、并在沿所述第二系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之前，所述控制装置进一步地比较由所述磨损量探测装置所探测到的所述一对切削刀片的磨损量。

具有一对切削装置的切削设备

技术领域

本发明涉及这样一种的切削设备，其中该切削设备具有可旋转的一对切削刀片，且可选择地使用所述一对切削刀片中的两个切削刀片或其中一个切削刀片来切削工件。

背景技术

在半导体芯片的制造过程中，会在半导体晶片的面上限定出多个矩形区域，且在每个矩形区域中布置半导体电路。所述多个矩形区域由排列成栅格图案的多条切削线所限定，即由第一系列切削线和第二系列切削线所限定，其中第一系列切削线由沿平行于第一方向延伸的多条切削线组成，第二系列切削线由沿垂直于第一方向延伸的多条切削线组成。沿所述第一系列切削线中的每一条切削线对半导体晶片进行切削，然后沿所述第二系列切削线中的每一条切削线进行切削。通过这种方式，将矩形区域独立地分离开，以生产半导体芯片。

在美国专利 No. 6,345,616 和 No. 6,726,526 中，公开了一种可便利使用的切削设备，并用作沿切削线来切削半导体晶片的切削设备，其中该切削设备具有夹持工件的夹持装置和用于切削由夹持装置所夹持的工件的一对切削刀片。所述一对切削刀片可彼此相靠近和相远离地移动，也可相对于夹持装置相靠近和相远离地移动。

在由上述切削设备来切削半导体晶片的过程中，半导体晶片夹持在夹持装置上，且被这样定位，以使得在半导体晶片上的第

一系列切削线沿切削方向延伸。同时，根据需要，所述一对切削刀片定位在所述第一系列切削线的两条切削线上。然后，切削刀片旋转，且夹持装置在切削方向上移动，以沿所述两条切削线切削半导体晶片。然后，根据需要，所述一对切削刀片定位在所述第一系列切削线的另外两条切削线上，并且重复进行切削。在沿所述第一系列切削线的全部切削线完成对半导体晶片的切削之后，夹持装置旋转 90° ，以使得第二系列切削线沿切削方向延伸。然后，以与沿第一系列切削线进行切削的相同方式，沿第二系列切削线来切削半导体晶片。

前述切削设备的所述一对切削刀片之间的最小间距，受机械结构的限制。在另一方面，矩形区域被设定得相当小；特别是当化合物半导体晶片例如包括砷化镓（GaAs）、磷化镓（GaP）或磷化铟（InP）时，尤其是如此。从而，半导体晶片的切削线之间的间距经常特别小，以至于小于所述一对切削刀片之间的最小间距。在这种情况下，可以使用所述一对切削刀片中的两个切削刀片沿一些切削线来进行切削，但是要沿另外一些切削线来进行切削，则需要仅使用所述一对切削刀片中的其中一个切削刀片。即使切削线之间的间距大于所述一对切削刀片之间的最小间距，也可能存在第一系列或第二系列切削线的数量是奇数的情况。在这种情况下，则需要仅使用所述一对切削刀片中的一个切削刀片，来沿最后一条切削线进行切削。

在使用这种传统的切削设备当中，如果仅使用所述一对切削刀片中的一个切削刀片进行切削，则仅有一个特定的切削刀片总是在使用当中。这样，与另外一个切削刀片相比，这个特定的切削刀片就会磨损较大。如果切削刀片的磨损持续进行，则有必要

更换切削刀片。在这种传统的切削设备中，有必要单独地更换所述一对切削刀片中的每一个切削刀片，而不是同时更换所述一对切削刀片。这样，由于对切削刀片的更换会降低切削的效率。为了避免由于与刀片更换相关的切削设备停止操作而引起切削效率降低，可以同时更换所述一对切削刀片。然而，这种同时对所述一对切削刀片进行更换，会带来不利的后果，即切削刀片中的其中一个完全磨损且需要更换，而另外一个切削刀片没有完全磨损且可以继续使用，但是也不得不更换。因此，增加了切削的费用。

发明内容

因此，本发明的主要目的是提供一种新颖和改进的切削设备，其中一对切削刀片的磨损速率大致相同，以使得不需要对没有完全磨损而仍然可以连续使用的切削刀片进行浪费性的更换，且所述一对切削刀片可以同时更换，从而可以避免降低切削的效率。

发明人勤奋地进行研究并发现，在仅使用所述一对切削刀片中的一个切削刀片进行切削时，对所述一对切削刀片的磨损量进行比较，并使用磨损量较小的切削刀片进行切削，会实现上述的主要发明目的。

也就是说，根据本发明，提供了一种可实现上述主要发明目的的切削设备，其包括：

用于夹持工件的夹持装置；

一对切削刀片，其磨损速率相同，所述切削刀片可适合于进行旋转，用于切削由所述夹持装置所夹持的工件；

用于探测所述一对切削刀片中的每个切削刀片磨损量的磨损量探测装置；

以及控制装置，

所述一对切削刀片可彼此相靠近和相远离地移动，且可相对于所述夹持装置相靠近和相远离地移动；

所述控制装置被布置成可选择性地利用所述一对切削刀片中的两个切削刀片或其中一个切削刀片来切削工件；

所述切削设备还包括：

一对旋转心轴，所述一对切削刀片可互换地分别固定到旋转心轴的前端部分上；

旋转心轴高度探测装置，其用于探测一对旋转心轴的高度；

切削刀片探测装置，其具有光线发射元件和光线接收元件；

比较装置，用来将光线接收元件的输出电压与参考电压进行比较，且连接到光线接收元件上，当切削刀片位于光线发射元件和光线接收元件之间，同时，当光线接收元件所接收到的光线量减少到预定参考值，且当光线接收元件的输出电压减少到预定参考值时，比较装置产生信号，指示切削刀片的最下端到达了光线发射元件和光线接收元件之间的预定位置；

当比较装置产生信号时，切削刀片磨损量探测装置根据旋转心轴的高度来计算切削刀片的磨损量，该切削刀片的磨损量是在比较装置产生关于未使用的新切削刀片的信号时的旋转心轴高度与在比较装置产生关于已使用过的切削刀片的信号时的旋转心轴高度之间的差值；

其中，当工件将被所述一对切削刀片中的一个切削刀片进行切削时，所述控制装置对由所述磨损量探测装置探测到的所述一对切削刀片的磨损量进行比较，且使得由磨损量较小的切削刀片来切削工件。

在优选的实施例中，所述工件是半导体晶片，在所述半导体

晶片的面上布置有第一系列切削线和第二系列切削线，其中第一系列切削线由沿平行于第一方向延伸的多条切削线组成，第二系列切削线由沿垂直于所述第一方向延伸的多条切削线组成；且第一系列切削线中的相邻两条切削线之间的间距和第二系列切削线中的相邻两条切削线之间的间距，都小于所述一对切削刀片之间的最小间距；以及在沿所述第一系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之前，所述控制装置比较由所述磨损量探测装置所探测到的所述一对切削刀片的磨损量；并且，在完成沿所述第一系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之后、并在沿所述第二系列切削线中的每条切削线对工件进行切削之前，所述控制装置进一步地比较由所述磨损量探测装置所探测到的所述一对切削刀片的磨损量。

附图说明

图 1 是一个示意图，显示了根据本发明而构造的切削设备的主要构成元件；

图 2 是一个示意性俯视图，显示了在图 1 的切削设备中的一对切削装置和工件；

图 3 是一个流程图，显示了图 1 中的切削设备的操作控制方式。

具体实施方式

参考显示了根据本发明而构造的切削设备优选实施例的附图，来详细地说明本发明。

图 1 示意性地显示了根据本发明而构造的切削设备的主要构成元件。所示的切削设备具有用于夹持工件的夹持装置 2 和一对切削装置 4a 和 4b。夹持装置 2 具有大致水平方向放置的卡盘 6。

将卡盘 6 安装成可绕沿大致竖直方向（图 1 中的上下方向）延伸的中心轴线旋转，且可在垂直于图 1 纸面的切削方向上往返移动。抽吸装置（未示）附加到卡盘 6 上，且例如半导体晶片的工件 8 被真空吸附到卡盘 6 的表面上。

所述一对切削装置 4a 和 4b 包括分别在图 1 中左右方向上大致水平延伸的旋转心轴 10a 和 10b。旋转心轴 10a 和 10b 可旋转地进行安装，且被安装成可在图 1 中的左右方向上和上下方向上进行移动。切削刀片 12a 和 12b 的形状都是薄壁式环形板，且可互换地分别固定到旋转心轴 10a 和 10b 的前端部分上。切削刀片 12a 和 12b 都可以是所谓的电镀刀片，其具有散布在电镀金属中的金刚石颗粒。

夹持装置 2 和所述一对切削装置 4a 和 4b，可以是在前述美国专利 No. 6,345,616 和 No. 6,726,526 中所公开的形式。从而，所述夹持装置 2 和所述一对切削装置 4a 和 4b 的具体特性，可参考美国专利 No. 6,345,616 和 No. 6,726,526；在这里省略了对它们的解释。

参考图 1，旋转心轴高度探测装置 14a 和 14b 以及切削刀片探测装置 16a 和 16b，分别附加到一对切削装置 4a 和 4b 上。旋转心轴高度探测装置 14a 和 14b 由自身公知的光探测器构成，分别用于探测旋转心轴 10a 和 10b 的高度。切削刀片探测装置 16a 和 16b 中的每一个都可以采用自身公知的形式，具有光线发射元件 18a 或 18b 以及光线接收元件 20a 或 20b。比较装置 22a 和 22b 用来将光线接收元件 20a 和 20b 的输出电压与参考电压进行比较，且分别连接到光线接收元件 20a 和 20b 上。如图 1 所示，切削刀片 12a 和 12b 从上方往下放，以位于光线发射元件 18a、18b 和光线接收

元件 20a、20b 之间。当由光线接收元件 20a 和 20b 所接收到的光线量减少到预定参考值时，相对应地当光线接收元件 20a 和 20b 的输出电压减少到预定参考值时，比较装置 22a 和 22b 产生信号，指示切削刀片 12a 和 12b 的最下端到达了光线发射元件 18a、18b 和光线接收元件 20a、20b 之间的预定位置。

切削刀片磨损量探测装置 24a 和 24b 也分别附加到切削装置 4a 和 4b 上。当比较装置 22a 和 22b 产生信号时，切削刀片磨损量探测装置 24a 和 24b 根据旋转心轴的高度来计算切削刀片 12a 和 12b 的磨损量。具体而言，这样一个差值代表切削刀片的磨损量，其中所述差值是在比较装置 22a 和 22b 产生关于未使用的新切削刀片 12a 和 12b 的信号时的旋转心轴高度与在比较装置 22a 和 22b 产生关于已使用过的切削刀片 12a 和 12b 的信号时的旋转心轴高度之间的差值。由适当的微处理器所构成的控制装置 26，进一步设置在切削设备中。

图 2 显示了作为化合物半导体的工件 8 的面。在盘状的工件的面上布置有切削线，且排列成栅格图案；即第一系列切削线由沿平行于第一方向（图 2 中的上下方向）延伸的多个（在该图中是 9 个）切削线 LX1—LX9 组成，第二系列切削线由沿垂直于第一方向的第二方向（图 2 中的左右方向）延伸的多个（在该图中是 9 个）切削线 LY1—LY9 组成。这些切削线限定了多个矩形区域 28。在每个矩形区域 28 中，布置有半导体电路。

在沿切削线 LX1—LX9 切削工件 8 的过程中，切削刀片 12a 和/或 12b 与预定的切削线相对准，其中在图 1 和 2 的左右方向上沿着该预定的切削线进行切削。同时，切削刀片 12a 和/或 12b 相对于工件 8 被定位在预定的切削深度处。（例如，当工件 8 将要在

整个厚度上进行完全切削时，切削刀片 12a 和/或 12b 的最靠下刀刃被定位在工件 8 的下表面上)。然后，使得旋转心轴 10a 和/或 10b 高速旋转，且在切削方向（即垂直于图 1 纸面的方向和图 2 中的上下方向）上以所需的速度移动夹持装置 2。当工件 8 将要沿切削线 LY1—LY9 进行切削时，夹持装置 2 的卡盘 6 旋转 90°。

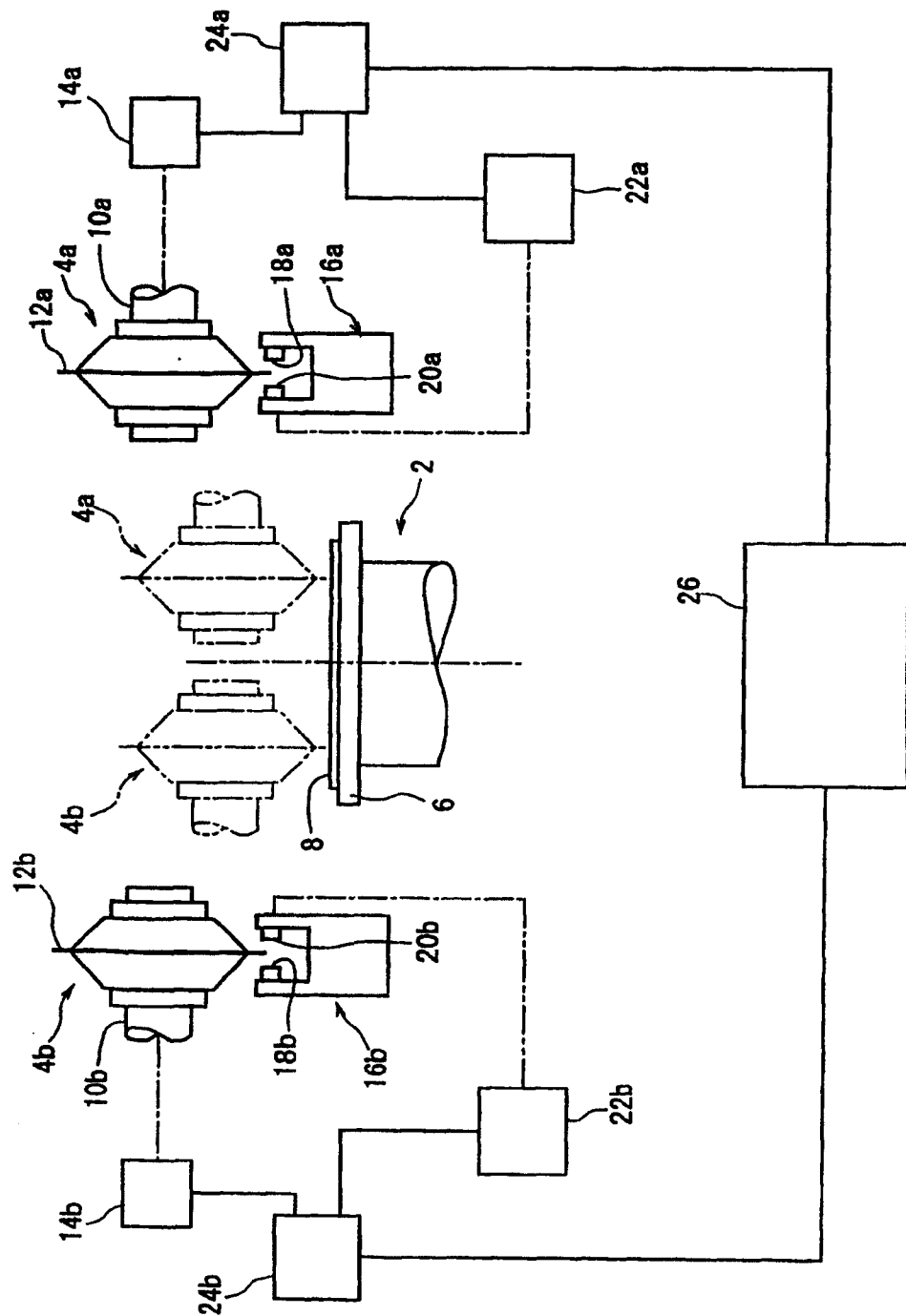
因为所述一对切削装置 4a 和 4b 的机械特征，如图 2 所示，切削刀片 12a 和 12b 之间的最小间距被限制为 D1。在所示的实施例中，最小间距 D1 大于第一系列切削线 LX1—LX9 的切削线之间的间距 D2。因此，在沿第一系列切削线 LX1—LX9 中的 LX1—LX3 和 LX7—LX9 进行切削工件时，可以同时使用切削刀片 12a 和 12b 来进行切削。（例如，有可能使用切削刀片 12b 沿切削线 LX1 进行切削，同时使用切削刀片 12a 沿切削线 LX9 进行切削；然后，使用切削刀片 12b 沿切削线 LX2 进行切削，同时使用切削刀片 12a 沿切削线 LX8 进行切削；然后，使用 12b 沿切削线 LX3 进行切削，同时使用切削刀片 12a 沿切削线 LX7 进行切削。）在沿切削线 LX4—LX6 进行切削的时候，有必要只使用切削刀片 12a 和 12b 当中的其中一个切削刀片进行切削。沿第二系列切削线 LY1—LY9 进行的切削，与沿第一系列切削线 LX1—LX9 进行的切削相同。在只使用切削刀片 12a 和 12b 当中的其中一个切削刀片进行切削时，很重要的是要对切削刀片 12a 和 12b 的磨损量进行比较，且使用磨损量较小的切削刀片。

以下参考图 3，来解释控制装置 26 的操作控制优选方式。在步骤 n-1 中，探测切削刀片 12a 和 12b 的磨损量。然后，程序进行到步骤 n-2，确定切削刀片 12a 和 12b 当中的至少一个切削刀片的磨损量是否达到预定值，其中该预定值指示相关的切削刀片

应该进行更换。如果切削刀片 12a 和 12b 当中的至少一个切削刀片的磨损量达到指示有必要进行更换的预定值时，程序进行到 n-3，在适当的显示装置（未示）上指示切削刀片 12a 和 12b 都应该由新的切削刀片来更换。当基于上述指示，切削刀片 12a 和 12b 都已被新的切削刀片更换时，程序进行到步骤 n-4。如果在上述步骤 n-2 中，切削刀片 12a 的磨损量和切削刀片 12b 的磨损量都没有达到指示有必要进行更换的预定值时，程序直接进行到步骤 n-4。在步骤 n-4 中，将切削刀片 12a 的磨损量和切削刀片 12b 的磨损量进行比较，以确定磨损量较小的切削刀片。然后，程序进行到步骤 n-5，其中同时使用切削刀片 12a 和切削刀片 12b 沿切削线 LX1-LX3 和 LX7-LX9（或者 LY1-LY3 和 LY7-LY9）来切削工件 8。然后，程序进行到步骤 n-6，其中使用磨损量较小的切削刀片 12a 或 12b 沿切削线 LX4-LX6（或 LY4-LY6）来切削工件 8。然后，程序进行到步骤 n-7，确定除了沿第一系列切削线 LX1-LX9 进行切削之外，沿第二系列切削线 LY1-LY9 的切削是否已经结束。如果沿第二系列切削线 LY1-LY9 的切削没有结束，程序进行到步骤 n-8，以旋转卡盘 90°，相应地也将工件 8 旋转了 90°。然后，程序返回到前述的步骤 n-1。如果在上述的步骤 n-7 中，沿第二系列切削线 LY1-LY9 的切削也已经结束，程序进行到步骤 n-9，确定将紧接着进行切削的工件 8 是否还存在，即切削是否应该结束。如果还有要被切削的工件 8，则程序进行到步骤 n-10，其中在卡盘 6 上已经切削过的工件 8 被换成了将要紧接着被切削的工件 8。然后，程序返回到前述的步骤 n-1。

尽管已经参考附图对根据本发明而构造的切削设备优选实施

例进行了说明，但是应该理解本发明不限于上述实施例；在不超出本发明范围的情况下，可以进行各种的改变和变更。



四

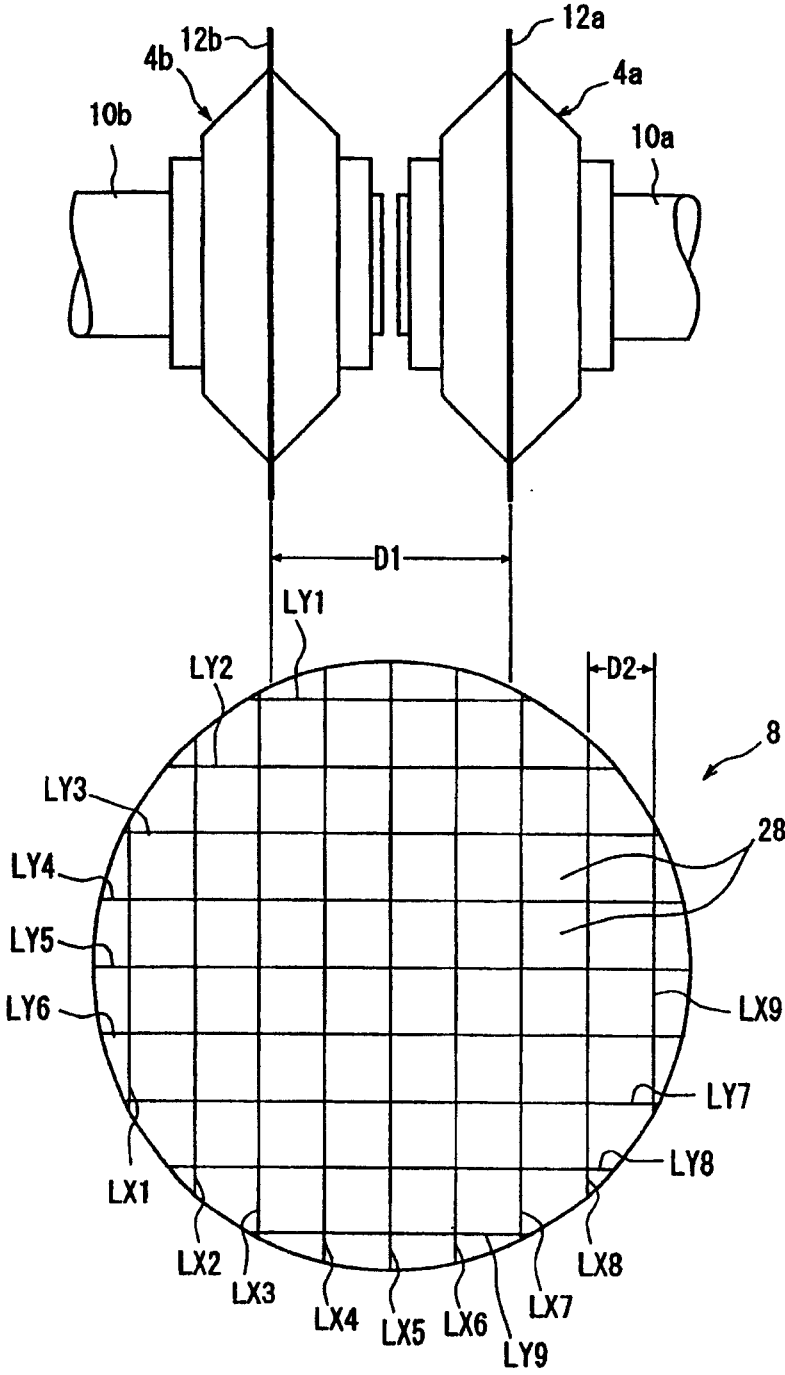


图2

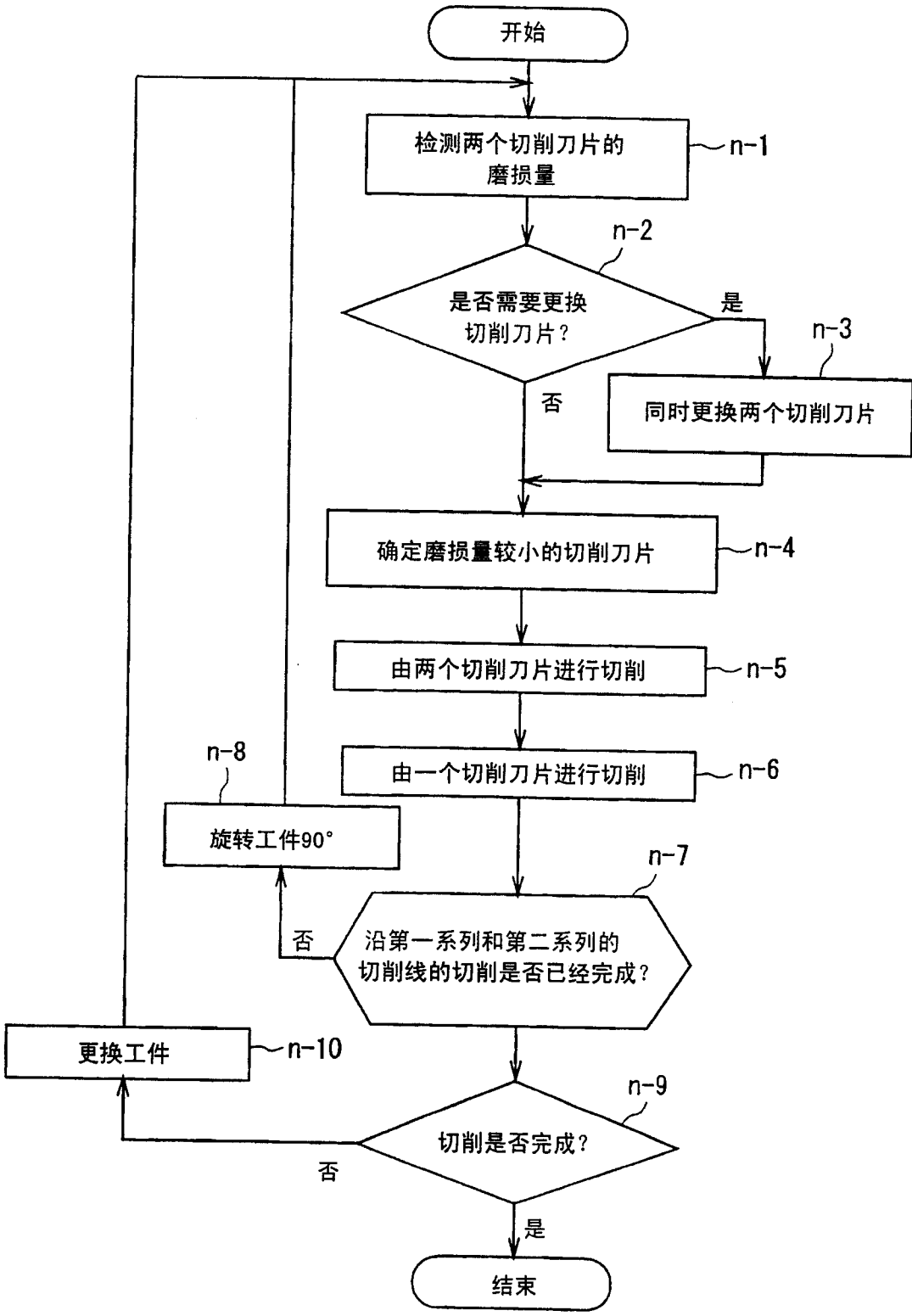


图3